630 形

自動ひずみ率計

取扱説明書

菊水電子工業株式会社

菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
承認 校正 作成
年月日 79.4.12
仕様番号 S-792881
NP-3263S B
7711100-30SK16

－ 保 証 －

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より１年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1．取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2．不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3．天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

－ お 願 い －

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

目　次

	頁
1. 概　説	2
2. 仕　様	3
3. 使 用 法	5
3－1　前面パネルの説明	5
3－2　後面パネルの説明	7
3－3　測定準備	9
3－4　操　作	9
3－5　使用上の注意	10
4. 動作原理	12
5. 保　守	14
5－1　内部の点検	14
5－2　内部配置	14
5－3　調整・修理	14

1. 概　説

630形 自動ひずみ率計は，20Hz～100kHzのレベルの測定と，400Hz，1kHzの高周波ひずみ率の測定を2つのメータで同時に迅速，正確に測定することができます。本器はひずみ率測定の際，フルスケール校正の必要がなくレベル変動のある信号でも測定できますので量産ラインなどにおいても容易にひずみ率の測定ができます。

またひずみ率測定のための基本波除去部に急しゅんな高域通過フイルタを採用していますので，テープレコーダ，レコードプレーヤなどのようにワウ・フラッタによる測定周波数の変動があってもひずみ率測定が可能です。

承認 校正 菊水電子工業株式会社 取扱説明書様式
NP-32635 B 7711100-30SK16
作成 年月日 仕様 番号 S-792882

2. 仕　様

品　名	自動ひずみ率計
形　名	630

ひずみ率測定部

入力インピーダンス	100kΩ±10%以内　不平衡　40pF以下
測定周波数	400Hz ±5% 以内 1kHz ±5% 以内
測定範囲	0.03%～30%
測定レンジ	7レンジ 0.1%, 0.3%, 1%, 3%, 10%, 30% フルスケールおよびCAL
測定入力電圧	30mVrms～100Vrms　適正入力レベル指示ランプ付き
測定確度	フルスケールの±5%以内 但し0.1%レンジはフルスケールの±10%以内
基本波除去特性	H.P.F方式 400Hz, 1kHzの±5%にて　－76dB以下 400Hz, 1kHzの±10%にて　－70dB以下
モニタ出力電圧	フルスケールのとき　約0.5Vrms 出力インピーダンス　約10kΩ
AGC範囲	約15dB 「LEVEL」メータのフルスケールに対して$^{+5}_{-10}$dB

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
改定
校正
作成
仕様
S－7型 23.4

交流電圧測定部

入力インピーダンス	100kΩ±10% 以内　不平衡 40pF以下
測定レンジ	7レンジ 0.1V, 0.3V, 1V, 3V, 10V, 30V, 100V フルスケール
測定確度	フルスケールの±3%以内（1kHzにて）
周波数特性	20Hz～100kHz　1kHzに対して ±3%以内
雑音	入力端子を短絡して　2%以下
使用温度範囲	5℃～35℃
使用湿度範囲	85%以下
電源	AC100V, 115V, 215V, 230V ±10% 50/60Hz 約8VA 後面パネルにて切換可能
絶縁・耐圧	DC500V　50MΩ以上 AC1000V　1分間
寸法 （最大部）	310(W)×150(H)×320(D)㎜ 330(W)×165(H)×370(D)㎜
重量	約6Kg
付属品	ACコード　1 取扱説明書　1

鶴水電子工業株式会社　取扱説明書様式
NP-3263S B
7711100-30SK16
作成　年月日
仕様番号 S-702884

3. 使　　用　　法

3－1　前面パネルの説明

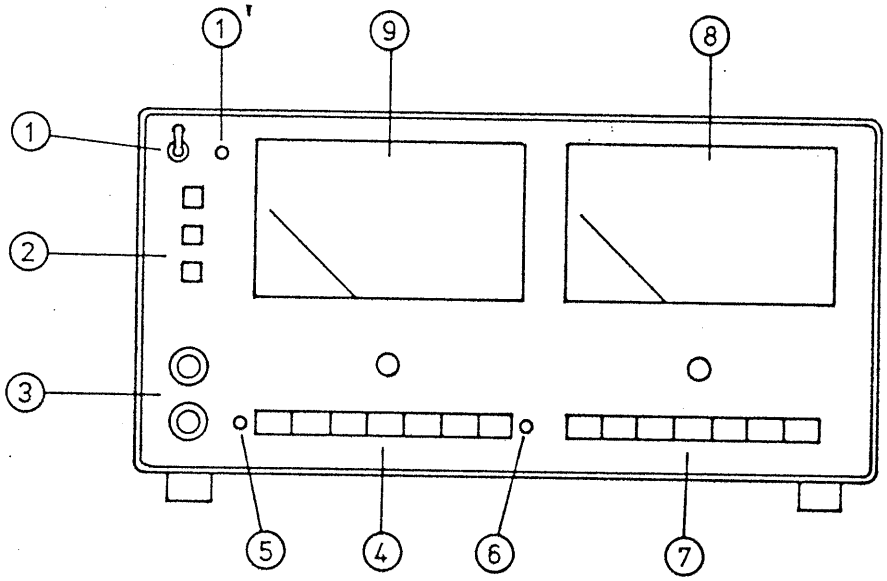

図3－1　前面パネル

① 「POWER」　　電源をON, OFF するトグルスイッチで電源が投入されると緑色発光ダイオード①'が点灯します。

② 「FUNCTION」　　測定しようとする項目の切換スイッチで次の4レンジがあります。

○「LEVEL ONLY」　　「INPUT」端子③に接続された交流電圧を測定する場合に用います。

○「400Hz」　　「INPUT」端子③に接続された400Hzの 全高調波ひずみ率を測定する場合に用います。このとき，レベルも同時に測定できます。

○「1kHz」　　同じく1kHzの全高調波ひずみ率を測定する場合に用い，レベルも同時に測定できます。

③ 「INPUT」　入力信号を接続する端子です。入力インピーダンスは100kΩ±10%，不平衡で「GND」端子（黒色）はケースに接続されています。

④ 「INPUT RANGE」　入力信号のレベルに応じて押ボタンスイッチを切換えます。ひずみ率を測定する場合,「LEVEL」メータの指針がフルスケールに対して−10dB ～ 0dB間（dB目盛の赤色部）になるようにレンジを決めます。なお入力信号のAM変調などにより，指針が振り切れた場合でも入力適正指示ランプ⑥が点灯しなければひずみ率測定には影響しません。

⑤ 「DISTORTION INPUT UNDER」
⑥ 「DISTORTION INPUT OVER」　ひずみ率測定する場合，上記のレベル内にあって測定可能のとき両方のランプは点灯しません。入力信号のレベルがフルスケールより−10dB 以下のとき「INPUT RANGE」の感度を上げるよう「DISTORTION INPUT UNDER」のランプ⑤が点灯し，又＋5dB以上のとき感度を下げるよう「DISTORTION INPUT OVER」の ランプ⑥が点灯します。

⑦ 「DISTORTION RANGE」　ひずみ率測定のレンジ切換用押ボタンスイッチです。「CAL」レンジは本器の校正時に用います。

⑧ 「DISTORTION」メータ　ひずみ率表示用メータで単位は%およびdBで直読できます。メータは平均値応答実効値目盛で校正されています。

⑨ 「LEVEL」メータ　レベル表示はVおよびdBで平均値応答実効値目盛です。

承認 校正 取扱説明書様式
菊水電子工業株式会社
NP−32635 B
7711100−30SK16
作成 年月日
仕様番号 S−792886

3－2　後面パネルの説明

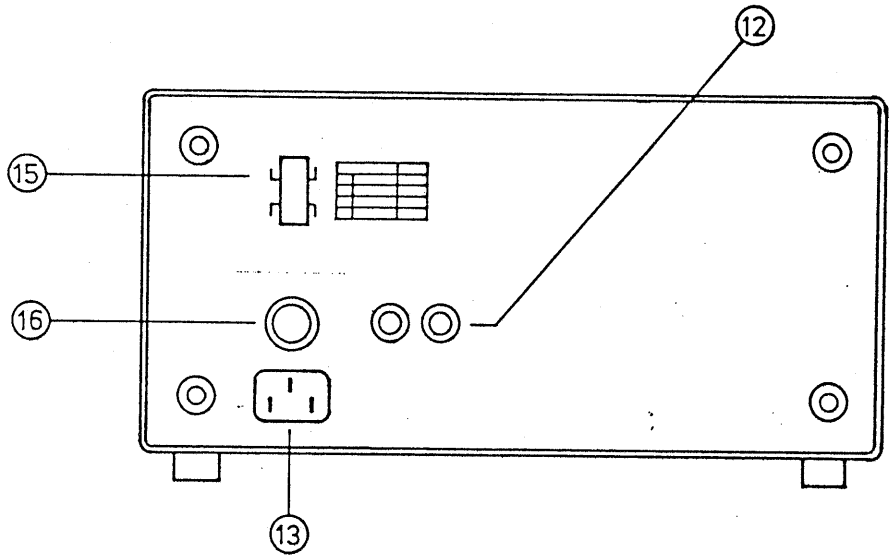

図3－2　後面パネル

⑫ 「MONITOR OUTPUT」

オシロスコープ，スペクトラムアナライザ，実効値応答形電圧計などを接続して，入力信号やひずみ波成分のスペクトル，レベルなどが観測できます。
モニタ出力電圧はメータの振れに比例しフルスケールのとき約0.5Vrms，出力インピーダンスは約10kΩ，周波数特性は30kHzで－3dB，18dB／OCTのL.P.F特性です。
(注)　モニタ端子の「LO」側（白色端子）はケースに10Ω 1／2Wの抵抗を通して接地されていますので他のGND端子と混用しないで下さい。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認 校正 作成 仕様
NP-3263S B
771100-30SK18
S－1500

⑬ AC 電源コネクタ
⑭ 「FUSE」
⑮ AC 電源
　切換ソケット

本器はAC 100V, 115V, 215V, 230V ±10%で動作します。電源電圧の選択はAC 電源切換ソケット⑮で行います。又ヒューズは動作電源電圧に応じて指示通りのヒューズを使用して下さい。

LINE VOLTAGE		FUSE
A	90V～110V	0.5A
B	104V～126V	
C	194V～236V	0.2A
D	207V～253V	

表3－1　AC 電源切換

鶴水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認 / 校正 / 作成 / 年月日 / 仕様番号 S-792888
NP-32635 B
7711100-30SK16

3－3　測定準備

3－3－1　本体後面にあるAC電源切換ソケットが使用する電源電圧を示していることを確認します。

3－3－2　前面パネル左上部の「POWER」のトグルスイッチをOFFの状態にして付属の電源コードを後面のコネクタと電源にそれぞれ接続します。

3－3－3　メータの指針が振り切れぬ様スイッチの設定に注意し「POWER」スイッチを「ON」にします。スイッチを入れて約10秒間は指針が不規則に振れることがあります。

3－3－4　指針の振れが安定したところで動作状態となり測定準備が完了します。

3－4　操　　作

3－4－1　ひずみ率測定

「FUNCTION」②－－－－－－－－－－「400Hz」又は「1kHz」
「INPUT RANGE」④－－－－－－－「100V」
「DISTORTION RANGE」⑦－－－「30%」

「INPUT」端子に「FUNCTION」スイッチに合った測定信号を印加し，「INPUT RANGE」スイッチを測定信号のレベルに応じて「LEVEL」メータの指針が－10dB～0dB間（dB目盛の赤色部）を示すようレンジを下げてゆき適当なレンジを選択します。
次に「DISTORTION RANGE」スイッチを「DISTORTION」メータの指示に応じて順次「10%」,「3%」,「1%」－－－－と下げてゆき%又はdBで読みとります。

承認 ・ ・ 校正 ・ ・
菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式
NP－32635 B
7711100-30SK16
作成 ・ ・
年月日
仕様番号 S－792889

3－4－2　交流電圧測定

「FUNCTION」②－－－－－－－－－「LEVEL ONLY」

「INPUT RANGE」④－－－－－－－「100V」

測定信号を「INPUT」端子に接続します。「LEVEL」メータの振れがスケール上にあって最大の振れが得られるように「INPUT RANGE」スイッチを切り換えてV又はdBで読みとります。

3－5　使用上の注意

3－5－1　本器の使用温度，湿度範囲は5℃～35℃，85％RH以下です。直射日光下又は他の熱源の近くや多湿の環境での使用はさけて下さい。その他の特殊雰囲気（ガス，粉じん，薬品，振動，電磁界）での使用はできるだけさけて下さい。

3－5－2　メータのゼロ調整

電源がOFFのときメータの指針がスケールのゼロの位置を示していればゼロ調整は必要ありません。ゼロ調整が必要な場合，メータ下部のゼロ調整ネジを廻して合わせて下さい。

3－5－3　本器の最大入力電圧は「INPUT RANGE」の「0.1V」レンジがAC 30V，その他のレンジはAC100Vですので過大入力が加わらぬよう注意して下さい。

3－5－4　波形誤差

本器は測定交流電圧の平均値に比例した指示をする平均値指示形の電圧計ですが，目盛は実効値で校正してあります。このため測定信号にひずみがあると正しい実効値を指示しない場合があります。

表3－2　はこの関係を表わしたものです。表から高調波のレベルが10％以下のときはその差は非常に小さくなります。

承認　校正　菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP－32635 B
7711100-30SK16
作成　年月日
仕様番号　S－792890

測定電圧	実効値	本器の指示
振幅100%の基本波	100 %	100 %
100%基本波＋10%第2高調波	100.5 %	100 %
〃　＋20%　〃	102 %	100～102%
〃　＋50%　〃	112 %	100～110%
100%基本波＋10%第3高調波	100.5 %	95～104%
〃　＋20%　〃	102 %	94～108%
〃　＋50%　〃	112 %	90～116%

表3－2　波形誤差

3－5－5　仕様におけるひずみ率の定義はIEC規格の－TOTAL DISTORTION FACTOR－に準じています。すなわち

$$\text{ひずみ率} = \frac{\text{ひずみ波から基本波成分を除去した実効値}}{\text{ひずみ波の実効値}} \times 100(\%)$$

で表わします。

3－5－6　誘導雑音が大きい場合は信号ケーブルにシールド線などを用いて，できるだけ短くして使用して下さい。また機器の接地，電源ラインの良否および周囲の雑音発生源の有無を調べて下さい。

承認 / 校正 / 菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP－32635 B
7711100-90SK16
作成 / 年月日
仕様番号 S－79289

4. 動　作　原　理

本器のブロックダイアグラムを図4－1に示します。

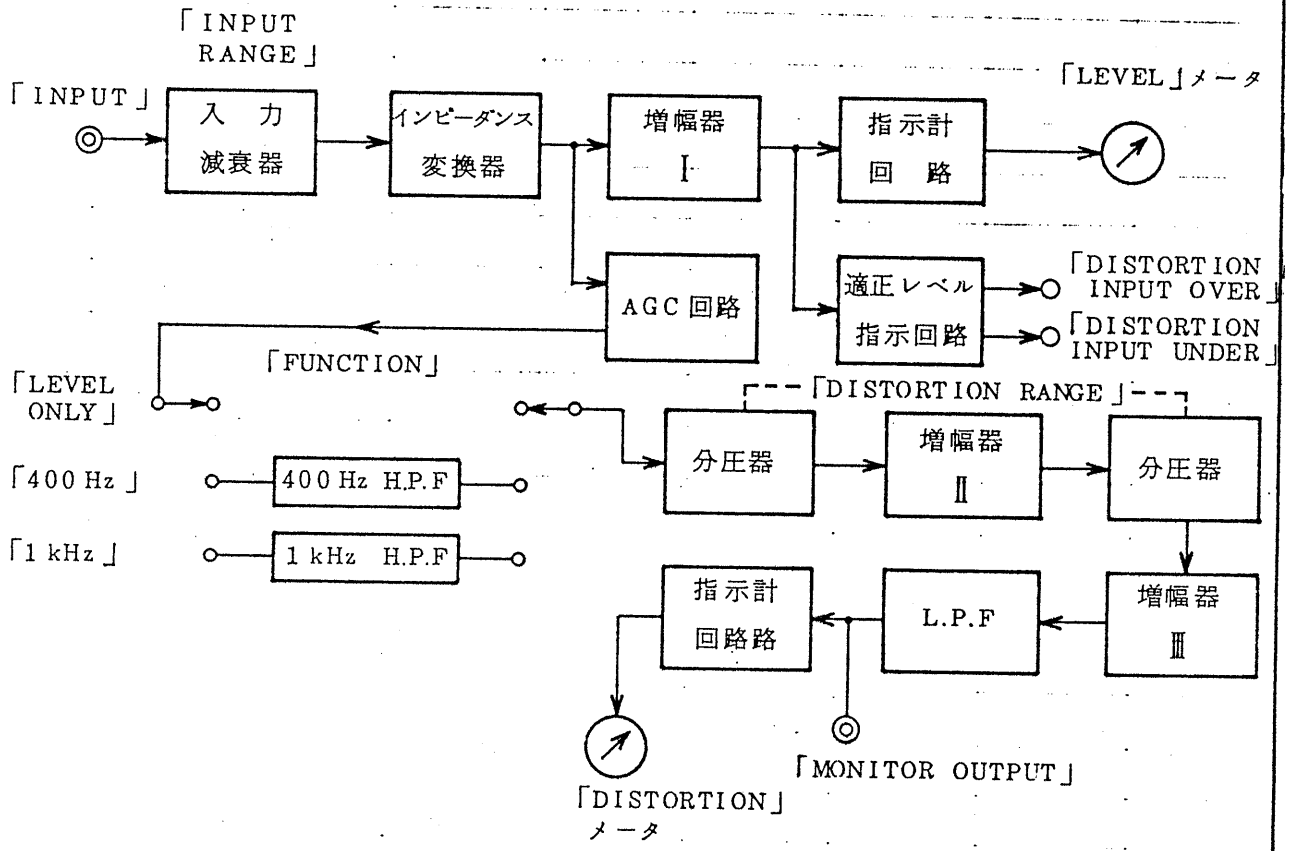

図4－1　ブロックダイアグラム

入力回路

- ○ 入力信号は100kΩの減衰器を通りインピーダンス変換器にはいります。100kΩの減衰器は0dBから－60dBまで10dBステップで入力信号を減衰できます。
- ○ インピーダンス変換器を通った信号はLEVEL 指示回路と DISTORTION 指示回路に分かれます。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式　承認　校正　作成　仕様書番号　S－7403
NP－32636 B　7211100-90SKYA

LEVEL 指示回路

- ○ LEVEL 指示回路は「FUNCTION」スイッチに無関係に常に指示しています。
- ○ 適正レベル指示回路は信号を AC－DC 変換したあと，コンパレータにより，ひずみ率測定に適したレベルか否かを判定しています。
- ○ メータは1mAフルスケールです。

DISTORTION 指示回路

- ○ インピーダンス変換器からの信号は AGC 回路にはいります。
- ○ AGC 回路は増幅器の出力を直流電圧に変換し基準電圧との差の分を増幅してダイオードに電流を供給し，CdS の抵抗値を変化させて増幅器の出力を一定に保ちます。

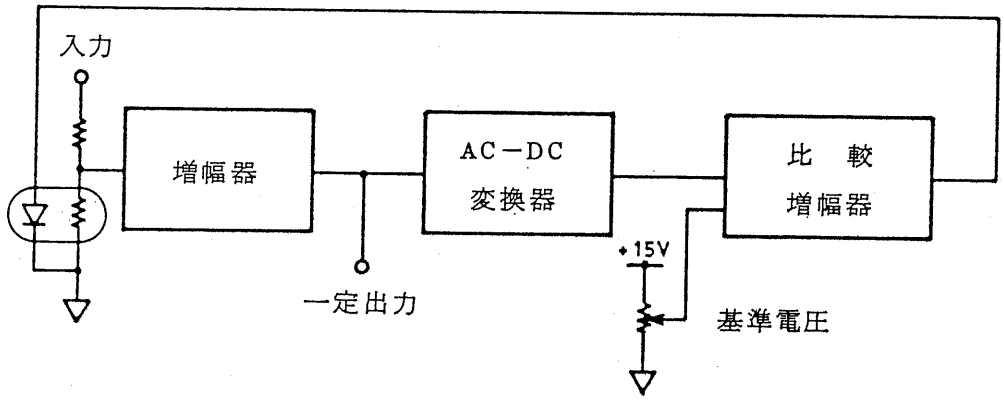

図4－2　AGC回路

- ○ 一定電圧に保たれた信号は「400Hz」,「1kHz」又は「EXT」が選択された場合はひずみ率測定用フィルタを通過します。
- ○ ひずみ率測定用フィルタを通った信号は 600Ω系の分圧器で減衰され，さらに増幅器Ⅱ（約37dB） 600Ω系分圧器，増幅器Ⅲ（約37dB）を通りL.P.F（低域通過フィルタ）にはいります。
- ○ L.P.F のしゃ断特性は 30kHz で－3dB，－18dB／OCT です。
- ○ メータは1mA フルスケールです。

承認 校正 作成 年月日 仕様番号
株式会社 取扱説明書様式
NP－32635 B
7711100-30SK16
S－792893

承認 ・ ・ 校正 ・ ・
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP-32635 B
7711100-30SK16
作成 ・ ・
仕様番号 S-7922894

5. 保　守

5－1　内部の点検

両サイドの上下蓋用ネジ8本と下蓋のネジ2本を取りはずすと，上下蓋がはずれます。

(注)　調整の際は必ず下蓋は取りつけた状態で行って下さい。

5－2　内部配置

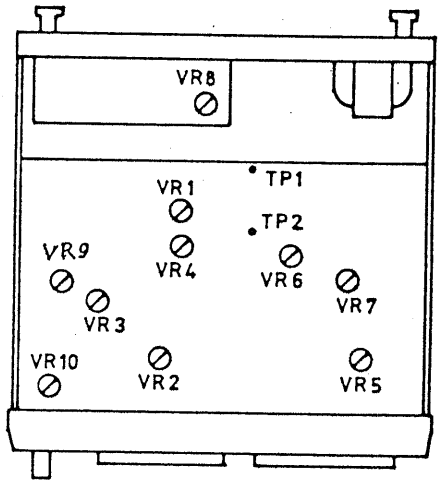

図5－1　上面図

5－3　調整・修理

本器を長時間にわたり使用したのち，又は修理を行った際，仕様を満足しない場合は次の方法で調整，校正をします。

校正をする前に指示計のゼロ調整を行ってから電源を投入し，少なくとも15分以上経過してから調整を行って下さい。

5－3－1　定電圧回路の調整

測定箇所	設定範囲	調整ボリウム
TP 1－GND間	DC+14.9V～+15.1V	VR 1
TP 2－GND間	DC−14.8V～−15.2V	確認

5－3－2　「LELEL」 メータ　の調整

各々のスイッチを下記の通りセットします。

「FUNCTION」----------「LEVEL ONLY」
「INPUT RANGE」----------「0.1V」
「DISTORTION RANGE」------「CAL」

「INPUT」 端子に1kHz，0.1Vrms の校正電圧（低ひずみ率の正弦波）を加えて VR 2を調整し正しくフルスケールに合わせます。

次に校正電圧の周波数を20Hz～100kHz 間変化させて1kHz 基準に対し±3% 以内であることを確認します。

5－3－3　「DISTORTION」メータ　の調整

○　「400Hz」の調整

「FUNCTION」----------「400Hz」
「INPUT RANGE」----------「1V」（「0 dB」）
「DISTORTION RANGE」------「CAL」

「INPUT」 端子に低ひずみ発振器から400Hz(f_o) 1Vrms，ひずみ率0.01% 以下の正弦波を加えます。周波数を800Hz($2f_o$)に上げ，「DISTORTION」指示計が「0 dB」を示すようVR 5で調整します。さらに周波数を1.2kHz ($3f_o$)にしてメータの指示が±0.5 dB以内であることを確認します。

次に周波数を400Hz にもどし，「INPUT RANGE」を「0.1%」にして指示が0.015%(－76 dB)以下であることを確認します。

○　「1kHz」　の調整

「FUNCTION」----------「1kHz」
「INPUT RANGE」----------「1V」（「0 dB」）
「DISTORTION RANGE」------「CAL」

承認　校正　取扱説明書書式
菊水電子工業株式会社
NP－32635 B
7711100-30SK16
作成　年月日
仕様番号
S－792895

「INPUT」 端子に低ひずみ発振器から1 kHz, 1 Vrms, ひずみ率 0.01% 以下の正弦波を加えます。周波数を2 kHz に上げ「DISTORTION」 指示計が「0dB」を示すよう VR 8 で調整します。さらに周波数を3 kHz にしてメータの指示が±0.5 dB 以内であることを確認します。
次に周波数を1 kHz にもどし「INPUT RANGE」 を「0.1%」にして指示が0.0 1 5%(−76 dB)以下であることを確認します。

5 − 3 − 4　AGC 回路の修理

AGC 回路が故障し，修理を行った場合，再調整が必要です。

「FUNCTION」----------「400Hz」
「INPUT RANGE」----------「0.1V」
「DISTORTION RANGE」-------「CAL」

「INPUT」 端子に発振器から800Hz, 0.1 Vrms の正弦波を接続し「DISTORTION」メータがフルスケールを示すよう VR 4 で合わせます。
発振器出力を−10 dB ～ +5dB の間で変化させ，「DISTORTION」メータの指示が±0.1 dB 以内であれば調整の必要はありません。
上記範囲外でメータの指示がずれる場合，以下の方法で調整します。
発振器出力を「INPUT」 メータの指示で− 10 dB を示すまで減少させます。VR 3 を動かし「DISTORTION」メータの指示が減少し始める直前で VR 3 を止めます。
次に発振器出力を0.1 Vrmsより＋5 dB増加させ，「DISTORTION」メータの指示が±0.1 dB以内になるよう VR 10 にて調整，確認します。
同時に適正入力レベル指示ランプも VR 6, VR 7 にて再調整します。

承認 / 校正 / 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP−32635 B
7711100-305K16
作成 / 年月日
仕様番号 S−792896